

Zastosowanie multispektralnej teledetekcji satelitarnej w badaniach zmian przestrzennych wzorców zlodzenia i termiki Wisły

Termin: 2023-12-11 - 2025-06-01

Kierownik: Maksymilian Fuks

Wykonawcy: [Maksymilian Fuks](#)

Instytucja zamawiająca: Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej

Numer projektu: BPN/PRE/2022/1/00047/U/00001

[Oficjalna strona projektu](#)

(projekt własny)

W okresie od 1 lutego do 1 czerwca 2025 roku Maksymilian Fuks odbył staż badawczy na University of North Carolina at Chapel Hill (USA). Celem stażu było przeprowadzenie badań nad wpływem zmian klimatycznych oraz funkcjonowania zbiornika zaporowego na występowanie pokrywy lodowej i temperaturę wody w Wiśle – jednej z najdłuższych rzek Europy. Badania koncentrowały się na opracowaniu algorytmów przetwarzania dużych zbiorów danych satelitarnych z konstelacji Landsat (5, 7, 8, 9), umożliwiających analizę zmian zlodzenia i temperatury wody na długich odcinkach rzeki na podstawie tysięcy obrazowań z lat 1985–2025. Analizy prowadzono z wykorzystaniem Google Earth Engine – zaawansowanego środowiska obliczeniowego do analizy danych teledetekcyjnych w skali globalnej. W ramach stażu opracowano szczegółową metodologię tworzenia masek wody na podstawie Znormalizowanego Różnicowego Wskaźnika Wody (NDWI) oraz przekształceń morfologicznych, pozwalającą na precyzyjne wyodrębnianie różnorodnych form akumulacyjnych występujących w korycie rzeki. Dostosowano również algorytm detekcji lodu jeziornego SLIDE (Sensitive Lake Ice Detection) do warunków charakterystycznych dla rzek. Przeprowadzone analizy wykazały, że dane satelitarne Landsat umożliwiają pozyskiwanie wiarygodnych informacji o występowaniu pokrywy lodowej oraz temperaturze wody, co potwierdzono poprzez walidację wyników z wykorzystaniem danych pomiarowych ze stacji hydrologicznych IMGW-PIB. Stwierdzono istotny spadek powierzchni pokrywy lodowej w okresie 1985–2025 na całej długości rzeki, przy czym obecność zbiornika zaporowego we Włocławku znacząco ograniczała występowanie lodu poniżej jego lokalizacji, jednocześnie sprzyjając jego formowaniu się powyżej. Ponadto odnotowano znaczny wzrost temperatury wody w latach 2000–2025, przy czym tempo tego wzrostu nie było równomierne na całej długości Wisły. Uzyskane wyniki dostarczają cennych danych na temat długoterminowych zmian w zlodzeniu i termice rzeki oraz wskazują kierunki dalszych badań w kontekście wpływu zmian klimatycznych i działalności człowieka na środowisko rzeczne.